

SAFETY TRAVELING SUPPORTING DEVICE

Publication number: JP9293199

Publication date: 1997-11-11

Inventor: YASUJIMA TAKUMI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: G08G1/16; B60W30/00; G05B9/02; G05B23/02;
G08G1/16; B60W30/00; G05B9/02; G05B23/02; (IPC1-
7): G08G1/16; G05B9/02; G05B23/02

- European:

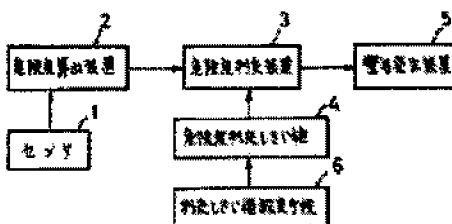
Application number: JP19980105349 19960425

Priority number(s): JP19980105349 19960425

Report a data error here

Abstract of JP9293199

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect a dangerous state and to support safety traveling inexpensively and easily by allowing a driver to previously set a risk degree judging threshold value within a prescribed range so as to allow malfunction due to a technical limit on a system and setting combination with human judgement. **SOLUTION:** A sensor 1 detects a distance and the relative speed with an anterior vehicle, a risk calculation device 2 calculates time to collision, a risk judging device 3 compares it based on a risk judging threshold value 4 and when judging to be dangerous and when judging a dangerous state, an alarm generator 5 is alarmed. But the value 4 is not a fixed value but is set by a judging threshold value setting means 6. The driver himself can control the level of alarm generation by means of this judging threshold value setting means 6 so as to alarm earlier when a decelerating performance is reduced than normal one because of mounting heavy object on a carriage. Namely an alarming generation level is obtained according to the state of a driver and the vehicle.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-293199

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G 1/16			G 0 8 G 1/16	C
G 0 5 B 9/02			G 0 5 B 9/02	L
23/02		0360-3H	23/02	R

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-105349

(22) 出願日 平成8年(1996)4月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安島 巧

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

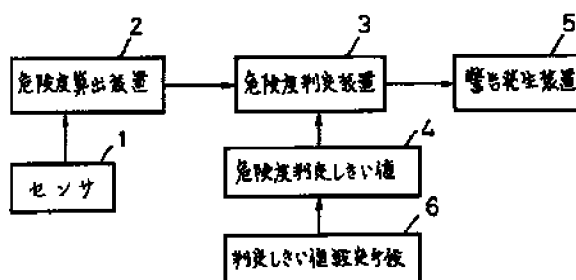
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 安全走行支援装置

(57) 【要約】

【課題】 システム上の技術的限界による誤動作を容認し、人間の判断と組み合わせを基本とすることで、安価で容易に危険状態を検知して運転者に通知して安全走行を支援する。

【解決手段】 算出された危険度が危険度判定しきい値4を超えた場合に警告発生装置5から警告が発せられる場合、あらかじめ運転者が自分の身体状況や貨物の積載状況等から適正な危険度判定しきい値4を判定しきい値設定手段6で設定できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置に対する危険度判定しきい値を所定の範囲内で運転者があらかじめ設定する判定しきい値設定手段を有することを特徴とする安全走行支援装置。

【請求項2】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を複数段階の危険度判定しきい値と比較する複数の危険度判定装置と、前記複数の危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する複数の装置を有し、危険度が低い場合には危険度が高い判定時よりも運転者の緊張が高まらない警告を発する装置の一方の装置を動作させることを特徴とする安全走行支援装置。

【請求項3】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を上昇させる判定しきい値上昇指令手段とを有し、前記警告発生装置から警告のあった場合に運転者が前記判定しきい値上昇指令手段を操作することにより、前記判定しきい値決定手段の判定しきい値を上昇させて、次回以降の警告を発しにくくするようにしたことを特徴とした安全走行支援装置。

【請求項4】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を上昇させる判定しきい値上昇指令手段と、前記判定しきい値上昇指令手段の操作により異常に前記危険度判定しきい値が上昇してしまうことを防ぐための統計処理手段とを有し、前記警告発生装置から警告があった場合に前記判定しきい値上昇指令手段を操作することにより、前記判定しきい値決定手段の判定しきい値の上昇を緩やかにした適正な判定しきい値とするようにしたことを特徴とする安全走行支援装置。

置。

【請求項5】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を下降させる判定しきい値下降指令手段とを有し、ある運転状況下において前記警告発生装置から警告を発して欲しかったが警告が発せられなかった場合に、運転者が前記判定しきい値下降指令手段を操作することにより、次回以降警告を発しやすくするようにしたことを特徴とした安全走行支援装置。

【請求項6】 前記危険度算出装置からの過去の危険度情報と前記判定しきい値上昇または下降指令手段からの入力情報を蓄積する危険度記憶手段を有し、前記危険度記憶手段に蓄積した前記情報をもとに前記判定しきい値決定手段の判定しきい値を決定するようにしたことを特徴とする請求項3、4または5記載の安全走行支援装置。

【請求項7】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記警告発生装置の警告の種類を運転者があらかじめ設定できる警告種類選択手段を有することを特徴とする安全走行支援装置。

【請求項8】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置にて、危険と判定された場合に自車のストップランプを点滅させる手段とを有することを特徴とする安全走行支援装置。

【請求項9】 他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、車外からの情報を受ける通信手段とを有し、前記通信手段からの情報により所定のしきい値を補正することを特徴とする安全走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両が他車両や障害

物に接触する可能性を検知し、警告を運転者に与えることにより未然に接触事故を防ぐ安全走行支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から車両の安全走行を支援するための装置はかなり提案されており、各種の実験もなされている。例えば、車両の前部に取り付けられたカメラから得られた画像を処理して、車線を認識し、前方車両を特定し、その車両にレーザー光線を当てて反射光が戻ってくるまでの時間を計測することにより前方車両との車間距離を計測し、車間距離が一定になるようにスロットル開度を制御したり、それでも車間距離が短くなった場合は、まず警報を鳴らし、さらに短くなるとシフトダウンやブレーキをかけるといったシステムである。

【0003】前方の車両との車間距離計測にはレーザー光線を使用する方法のほか、ミリ波レーダーや超音波センサ等も検討され、2台のカメラを使用したステレオ測距も提案されている。また、警告やブレーキをかけるタイミング判定も、車間距離というよりも衝突するまでの時間を予測することに利用する具体的方法も提案されている(特開平5-166097号公報)。さらにはその判定タイミングを運転者の反応時間に自動的に合わせるようにする方法も提案されている(特開平7-159525号公報)。

【0004】それでは、ここで、従来の安全走行支援装置の一例を図9を用いて説明する。図9は、従来の安全走行支援装置の概略ブロック図である。まず、センサ1でその車両の危険度を算出するための物理量を計測する。この物理量の代表例は、前方車両との距離や前方車両との相対速度である。また、自車の速度・加速度、ブレーキや方向指示器のON・OFF情報を検出する場合もある。実際のセンサとしては、ミリ波レーダーやカメラによる画像認識装置等が用いられる。ここでは説明を簡単にするために、ミリ波レーダーによる前方車両との距離・相対速度検出器をセンサに用いた場合について述べる。

【0005】センサ1で検出した前方車両との距離・相対速度は危険度算出装置2に入力される。危険度は、自車・前方車両の走行状態がそのままであるときに、衝突するまでの時間で表される。すなわち、自車がそのまま減速動作に入らないで走行した場合に何秒間で前方車両に接触するかで表される。

【0006】この時間計算は単純で、前方車両との距離を前方車両との相対速度で割って求められる。実際には安全走行支援装置が有効に働く場合は、前方車両が減速中であることが多いので、前方車両との相対速度の時間変化率である相対加速度を計算して、前方車両と接触するまでの時間をさらに正確に求める方法もある。

【0007】このようにして算出された前方車両と接触するまでの時間は、危険度判定装置3に入力され、危険度判定しきい値4と比較される。危険度判定しきい値4より危険度算出装置2で算出された危険度の方が大きい

場合には、警告発生装置5に警告発生指令が送られて、警告音などで運転者に危険状態であることを知らせる。

【0008】この警告音は通常、「ピー」「ブー」等のように、運転者を緊張させ、その後の危険回避動作をすばやく行わせるような音が使用される。また、危険度判定しきい値4は、例えば4秒というように決まっている。この危険度判定しきい値の決定方法は、運転者が警告音を認識し、実際に危険状態であることを運転者自身が判断し、減速動作に入り、急ブレーキにならないような減加速度で減速できるような時間に設定されている。あるいは危険度判定しきい値4は自車の速度の関数としている場合もある。さらには、アクセルを自動的に閉じたり、シフトダウンや自動ブレーキをかけるアクチュエータに指令を送るシステムもあるが、ここでは警告を発生するシステムのみ紹介している。

【0009】以上は衝突するまでの時間をもって危険度としている場合であるが、単純に車間距離を危険度とするシステムも考えられる。

【0010】このようにして、運転者がいねむり運転気味であったり、わき見運転をしていたとしても、警告によって自車が危険状態であることを運転者に知らせることにより、不要な追突事故を少なくすることが可能になる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】これらの技術は将来的には自動運転につながる技術であるが、自動運転専用道路で無い限り、当面は人間である運転者の補助をするための技術である。なぜならば、人間の総合的認識・判断能力が現在の機械システムに比べてはるかに優れているからである。

【0012】特に視覚による情報収集能力は現在の画像処理認識技術に比べてはるかに優れていることは周知である。実際に車間距離を保つ場合にも、直前の車両のみならず、さらに前の車両の位置、それらを含んだ前方の状況、天候、周囲の車両の状況、積載物も考慮した自車の減速能力、運転者自身の運転能力や疲労度等々を総合的に人間は判断して車両をコントロールしている。

【0013】これらを機械システムで実現しようとした場合、部分的には人間よりも高度な認識・判断・制御が可能であるが、総合的には人間に及ばない。たとえ現在の最新技術を駆使して人間の能力に近い機械システムを作り上げたとしても、非常にコストがかかることになる。将来的に人間の能力に匹敵する安価な機械システムが開発されるまでの間は、機械システムは人間である運転者の補助的な役割を果たすものと思われる。

【0014】それでは、この補助的な役割について具体的に考えてみる。ここでは、ナビゲーション装置やオートクルーズ、パワーステアリングに代表される「運転者を楽にすることにより、運転者を安全走行に専念させる」という目的ではなく、「人間が認知していない危険

状態を検知して運転者に知らせたり車両を制御することにより危険を回避する」という目的の機械システムに限って考える。

【0015】運転者が認知していない危険は次の2種類に分かれる。1つは死角にいる車両のように人間が認識しようとしても困難な危険である。2つ目はうっかり・わき見・いねむりのように、運転者が安全運転に専念できていない場合の危険である。前者は安全確認を十分に行うことにより危険回避をすることは可能であるので、後者の方が問題である。さらに後者は、運転者を補助して安全走行を支援するシステムにとっても大きな課題である。

【0016】それは、例えば車間距離警告で考えると、車間距離が狭くなって警告を出して危険を運転者に通知したとしても、運転者が危険を認知し危険回避行動に入るまでにタイムラグがあるので、十分に車間距離が取れている状態で警告を出さなければならず、通常の走行時に頻繁に警告を出してしまうことになるからである。そして警告でなく自動ブレーキ等、車両をも制御する場合には、かえって別な危険状態に陥らせる可能性もシステムの完成度によっては無ではない。そうすると、運転者はその警告装置の動作を止めてしまうことになり、その装置は安全走行を支援する目的を果たすことができなくなるのである。

【0017】このように、上記従来の安全走行支援装置においては、真に危険な状態で確実に動作し、危険でない状態での誤動作が無いシステムを安価で容易に実現することが困難であるという問題を有していた。

【0018】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、システム上の技術的限界による誤動作を容認し、人間の判断と組み合わせを基本とすることで、安価で容易に危険状態を検知して運転者に通知して安全走行を支援する優れた安全走行支援装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決し目的を達成するため、請求項1記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置に対する危険度判定しきい値を所定の範囲内で運転者があらかじめ設定する判定しきい値設定手段を有するものであり、危険度判定しきい値を運転者があらかじめ任意に設定できるようなボリュームあるいは段階を設定できるようなスイッチを設けた判定しきい値設定手段の出力によりしきい値が設定できるという作用を有する。

【0020】請求項2記載の手段は、他の車両や障害物

との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を複数段階の危険度判定しきい値と比較する複数の危険度判定装置と、前記複数の危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する複数の装置を有するものであり、危険度が低い場合には危険度が高い判定時よりも運転者の緊張が高まらない警告を発することで、比較的危険度が低い段階での警告を運転者に嫌悪感を生じさせないような音で行う。つまり、通知音・動作音とする作用を有する。

【0021】請求項3記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を上昇させる判定しきい値上昇指令手段とを有するものであり、前記警告発生装置から警告のあった場合に運転者が前記判定しきい値上昇指令手段を操作することにより、前記判定しきい値決定手段の判定しきい値を上昇させて、次回以降の警告を発しにくくする作用を有する。つまり、警告を出して欲しくない運転状況で警告がでた場合に、運転者が判定しきい値上昇指令手段のスイッチを押すことにより、危険度判定しきい値を上昇させ、以前よりも危険度がより高くなると警告が出ないようにする。

【0022】請求項4記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を上昇させる判定しきい値上昇指令手段と、前記判定しきい値上昇指令手段の操作により異常に前記危険度判定しきい値が上昇してしまうことを防ぐための統計処理手段とを有するものであり、前記警告発生装置から警告があった場合に前記判定しきい値上昇指令手段を操作することにより、前記判定しきい値決定手段の判定しきい値の上昇を緩やかにした適正な判定しきい値とするよう作用するものである。

【0023】請求項5記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい

値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置の危険度判定しきい値の初期値を設定する手段と、前記危険度判定しきい値の判定しきい値を決定する手段と、前記判定しきい値を制御し前記危険度判定しきい値を下降させる判定しきい値下降指令手段とを有するものであり、ある運転状況下において前記警告発生装置から警告を発して欲しかったが警告が発せられなかった場合に、運転者が前記判定しきい値下降指令手段を操作することにより、次回以降警告を発しやすくなるよう作用する。

【0024】請求項6記載の手段は、前記危険度算出装置からの過去の危険度情報と前記判定しきい値上昇または下降指令手段からの入力情報を蓄積する危険度記憶手段を有するものであり、前記危険度記憶手段に蓄積した前記情報をもとに前記判定しきい値決定手段の判定しきい値を決定するように作用するものである。

【0025】請求項7記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記警告発生装置の警告の種類を運転者があらかじめ設定できる警告種類選択手段を有するものであり、人が嫌悪感を生じないと思われる音源等を複数用意しておき、運転者が音源や音量を選択できるように作用するものである。

【0026】請求項8記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、前記危険度判定装置にて危険と判定された場合に自車のストップランプを点滅させる手段とを有するものであり、警告と同時に自車のストップランプを点滅させる作用を有する。

【0027】請求項9記載の手段は、他の車両や障害物との距離や相対速度を検出するセンサ等の情報から自車が前記車両等と将来接触する危険度を算出する装置と、前記危険度算出装置にて算出した危険度を所定のしきい値と比較する危険度判定装置と、前記危険度判定装置の出力に応じて運転者に警告を発する装置と、車外からの情報を受ける通信手段とを有するものであり、前記通信手段からの情報により所定のしきい値を補正して、その情報に基づきその区域が事故多発地帯である等と判定された場合は危険度判定しきい値が下がるようにしておく作用を有する。

【0028】

【発明の実施の形態】請求項1記載の発明は、判定しきい値設定手段を設けたことにより、例えば、前方車両と

の車間距離が短くなった場合に警告を発する装置の場合、運転者の状態や貨物の積載状況等を総合的に運転者自身が判断して、警告を発する車間距離を運転者自身が、例えば3m等と設定できるように構成してある。

【0029】請求項2記載の発明は、複数段階の危険度判定しきい値を設けたことにより、危険度が低い場合には危険度が高い判定時よりも運転者の緊張が高まらない警告を発し、比較的判定された危険度が低い場合には運転者を緊張させる警告というよりも、あまり緊張させない通知音レベルの警告を発し、おき見運転や軽い居眠り運転の場合には危険状態にあることを運転者に知らせる役割を持ち、同じ危険度判定でも運転者が覚醒状態で安全走行をしている場合は、実際には危険状態ではないが、装置が動作していることが確認できるように構成してある。

【0030】請求項3記載の発明は、押しボタンスイッチ等の判定しきい値上昇指令手段を設けたことにより、警告があった場合に運転者が判定しきい値上昇指令手段を操作して、判定しきい値を上昇させて、次回以降の警告を発しにくくする機能を持たせる。そして、警告が発せられた時に運転者が判定しきい値上昇指令手段を操作した場合は装置内部の判定しきい値を上昇させることにより、警告開始車間距離などの判定しきい値を運転者が直接設定するのではなく、実際の運転状況に基づいて設定できるので、よりその運転者の感覚にあった危険度判定しきい値設定ができるように構成してある。

【0031】請求項4記載の発明は、統計処理手段を設けたことにより、判定しきい値の上昇を緩やかにした適正判定しきい値とするように構成してある。

【0032】請求項5記載の発明は、押しボタンスイッチ等の判定しきい値下降指令手段を設けたことにより、ある運転状況下において警告を発して欲しかったが警告が発せられなかった場合に、運転者が判定しきい値下降指令手段を操作して、次回以降警告を発しやすくなる機能を持たせる。そして、運転者が判定しきい値上昇指令手段を誤操作して、異常に判定しきい値が上昇してしまった場合に、装置をリセットすることなく判定しきい値を下降させるように構成してある。

【0033】請求項6記載の発明は、過去の危険度情報と、判定しきい値上昇または下降指令手段とからの入力情報を蓄積する危険度記憶手段を設けたことにより、危険度情報とそれに対する運転者の判定しきい値上昇または下降指令手段の操作との関係にバラツキがあったとしても、その平均レベルに判定しきい値を設定できるように構成してある。

【0034】請求項7記載の発明は、警告の種類を運転者があらかじめ設定できる警告種類選択手段を設けたことにより、運転者の緊張があまり高ぶらない警告の種類を運転者自身が選択できるように構成してある。

【0035】請求項8記載の発明は、危険と判定された

場合に自車のストップランプを点滅させる手段を設けたことにより、実際にブレーキを踏んで減速する前に後続車に減速する可能性が大であることを知らせ、追突事故を防止するように構成してある。

【0036】請求項9記載の発明は、車外からの情報を受ける通信手段を設けたことにより、その情報により所定のしきい値を補正することで、渋滞最後尾になりやすい場所などの地域的要因によって、あるいはある場所が路面凍結し始めたなどの時間的要因によって追突事故の発生確率が高い場所・時間があるが、そのような場合にその地域に交通インフラを通じて追突事故の発生確率が高いという情報を車両の装置に送信され、本装置は、その情報を受けるとある一定の割合で危険度判定しきい値を下降させる。すると、平均的には車間距離等が取られるようになり追突事故の発生確率を下げられ、もちろん、その地域を過ぎれば判定しきい値は元の値に戻るという構成になっている。

【0037】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態1における概略ブロック図である。図1において、従来例の図9と同じ機能のブロックには同じ符号を付し、その説明を省略する。ここで、6は判定しきい値設定手段で、押しボタンやボリウム、タッチパネル、リモコン等で構成され、前方車両と衝突するまで時間(秒単位)を運転者が任意に設定できるものである。

【0038】次に、図1の動作を説明すると、図9の従来例と同様に、センサ1で前方車両との距離・相対速度を検出し、危険度算出装置2で衝突するまでの時間を計算し、それが危険度判定しきい値4をもとにして危険度判定装置3で比較し、危険と判定された場合は警告発生装置5で警告を発する。しかし、危険度判定しきい値4は固定値ではなく、判定しきい値設定手段6によって設定される。例えば、前方車両と衝突するまでの時間を2秒とか3秒のように設定し、0秒に設定できるようになっていると、事実上システムの動作を止めることになるので、設定できる値の範囲を限定しておいても良い。この判定しきい値設定手段6によって、運転者自身が警告発生のレベルをコントロールできるので、例えば、長距離ドライブをする場合や、多少疲れ気味の時、あるいは荷台に重量物を載せていて通常より減速能力が下がっているとき等は、早めに警告がでるようにできる。すなわち、運転者や車両の状態に応じた警告発生レベルにできるようにする。

【0039】(実施の形態2)図2は本発明の実施の形態2における安全走行支援装置の概略ブロック図である。図1と同じ機能のブロックには同じ符号を付し、またその動作シーケンスも図1と略同様であるのでその詳細説明は省略する。図1の実施の形態1との違いを説明すると、危険度判定装置2以降が2種類(図中AとB)あることである。危険度判定装置3Aと危険度判定装置3Bはその構成が同一であり、危険度判定しきい値4Aと危険

度判定しきい値4Bは値が異なっている。具体的には、危険度判定しきい値4Bの方がより低いレベルで危険と判定されるようになっている。また、警告発生装置5Aは従来の警告発生装置5と同様であるが、警告発生装置5Bは多少従来のものとは性格が異なっている。すなわち警告音というよりも通知音に近い音を出すようになっている。

【0040】以下、図2の説明においては、上記の警告発生装置5Aと5Bを明確に区別するために、警告発生装置5Bで出力する警告は通知音と表現する。本発明が解決しようとする課題の項で述べたように、安全走行支援装置が算出する危険度と実際の運転状況における真の危険度とは必ずしも一致しない。例えば、衝突するまでの時間が同じ3秒であったとしても、運転者が状況を完全に把握している場合と運転者がわき見運転をしている場合とでは大きく真の危険度が異なるためである。わき見運転時にでも十分に余裕を持って危険回避行動がとれるような危険度判定しきい値を設定しておく、通常の走行時に時々警報が鳴ることがある。これは運転者にとって誤報という認識となり、最悪の場合には装置が機能しないようにする、あるいは装置を取り外してしまうことも考えられる。

【0041】そこで、わき見運転時には危険だが、通常走行時にはさほど危険でない状態であるような危険度を危険度判定しきい値4Bに設定しておく。すると、通常の走行中に警告発生装置5Bが動作して通知音が時々鳴ったとしても通知音であるので、運転者には違和感を与えず、わき見運転時には動作音により運転者は危険状態にあることを知ることができる。ただし、算出された危険度が非常に高く、真の危険度も高いと判定されるような場合は高レベルの判定しきい値である危険度判定しきい値4Aを超えるため、警告発生装置5Aにおいて警報を鳴らすことにより、運転者に真の危険が間近に迫っていることを知らせることができる。

【0042】通知音とは、人間が緊張しないような音で、一般には低周波音であったり、音のエネルギーが小さい断続音であったり、小さい音であったりする。例えば、スピーカに断続的なパルスを与えたときに発生する「コツコツ」「チッチ」等の音や、小川のせせらぎのような音である。

【0043】このようにして、通常の走行時には誤報と認識されるような危険度であっても運転者の状況によっては危険であるような危険度が算出された場合に、運転者を緊張させる警報でなく通知音を出すことによって、誤報を運転者に許容させるとともに、システムがどの状況で動作するか目安を運転者に与え、わき見運転などの場合にも危険情報を運転者に与えることができ、かつ真に危険と判定される場合には運転者が緊張して迅速な危険回避行動がなされるような警報を出すことができるので、装置の機能を運転者が停止する必要もなく、安全

走行を装置は支援することができる。

【0044】また、この例では、危険度判定装置以降を2種類の場合について述べたが、3種類以上にすることや、無段階にするようにしてもよい。無段階にした場合は、例えば、衝突するまでの時間に応じて通知音の周波数や大きさをかえることにより、運転者に危険の迫り具合をアナログ的に知らせることができるという利点が付加される。

【0045】(実施の形態3)図3は、本発明の実施の形態3における安全走行支援装置の概略ブロック図である。センサ1から警告発生装置5までの構成は図1の実施の形態1と同じである。ここで、7は初期値設定手段、8は判定しきい値上昇指令手段であり、例えば押しボタンスイッチでなる。9は危険度記憶手段である。

【0046】次に動作を説明すると、システムの初期設定では、初期値設定手段7により危険度判定しきい値4が設定される。このしきい値は、様々な運転者の運転状況や車両の減速性能と照らし合わせて十分安全な値になっている。すなわち、算出される危険度が小さくても警告が鳴るような値となっている。

【0047】また、危険度記憶手段9は、例えば、過去30秒間の算出された危険度の記憶と、その間の危険度の最大値を算出しており、算出した危険度の最大値を判定しきい値決定手段6に入力している。一方、判定しきい値上昇指令手段8は運転中に運転者が簡単に操作できるような押しボタンスイッチであり、ある運転状況で警告が発生したときに、運転者としては、警告を出して欲しくなく、危険度判定しきい値を上昇させたいと思った場合に、運転者は判定しきい値上昇指令手段8を操作する。その上昇指令の信号は判定しきい値決定手段6に入る。

【0048】この判定しきい値決定手段6では、判定しきい値上昇指令手段8から上昇指令の信号を受けたとき、危険度記憶手段9から得ている過去30秒間の危険度の最大値を危険度判定しきい値4として設定する。このようにして、次回に同じレベルの危険度が算出された時には警告が発せられないように危険度判定しきい値4を上昇させることができる。

【0049】ここで、判定しきい値決定手段6の動作として、現在の危険度判定しきい値と危険度記憶手段9から得られた危険度最大値のどちらか大きい方を新しい危険度判定しきい値として設定する方法や、得られた危険度最大値に所定の係数をかけて新しい危険度判定しきい値として設定する方法や、異常な操作による誤設定を避けるために新しい危険度判定しきい値が所定の範囲外にならないようにリミッタをかけたり、危険度判定しきい値の一回の上昇幅をある一定値以上にならないようにする機能を兼ね備える方法もある。

【0050】また、新たな危険度判定しきい値が設定された場合に、そのしきい値を表示したり音声で運転者に

知らせたりする機能を付加しても良い。さらには請求項1等の発明の実施の形態と組み合わせることも当然考えられる。

【0051】請求項1の発明の実施の形態1では、運転者があらかじめ危険度判定しきい値を自らが設定できるように装置を構成していた。しかしながら、運転者によっては例えば衝突するまでの時間を設定することが困難な場合もある。それは、例えば3秒といっても、それがどの程度の危険があるのかが数字だけではわかりにくいからである。この実施の形態3では、実際の運転状況に応じて運転者が設定できるので、運転者の感覚に合った危険度判定しきい値が設定できる利点がある。

【0052】(実施の形態4)図4は、本発明の実施の形態4における安全走行支援装置の概略ブロック図である。図3のブロック図に統計処理手段10を付加したものである。これは判定しきい値上昇指令手段8の操作により、異常に危険度判定しきい値4が上昇してしまうことを防ぐためのものである。具体的動作としては、判定しきい値決定手段6から出力された危険度判定しきい値4を複数個記憶し、その平均をとって危険度判定しきい値4とするという動作である。また、その複数個のしきい値の標準偏差を算出し、標準偏差の2倍以上、平均からかけ離れているしきい値があった場合はそのしきい値を削除して残った複数個のしきい値の平均を算出して危険度判定しきい値4とする異常値削除機能も合わせてもっている。

【0053】これらの動作は、しきい値が所定の複数個得られる毎に動作して危険度判定しきい値4を更新する動作であるが、指数関数フィルタのように、ある所定の個数が得られたらそれ以降はしきい値が得られる毎にしきい値を更新することもできる。指数関数フィルタの動作とは、例えば、過去の危険度判定しきい値に0.9をかけて、判定しきい値決定手段6の出力であるしきい値に0.1をかけたものを足し合わせて、新しい危険度判定しきい値とするものである。

【0054】このようにして、運転者が装置の内部動作を知らず、真の危険度に対応して判定しきい値上昇指令手段8を操作した場合に実施の形態3(図3)では判定しきい値決定手段6の出力はかなり幅を持つことが考えられ、結果的に危険度判定しきい値がかなり上昇してしまう可能性があるが、請求項4の発明の実施の形態4では、しきい値の上昇がかなり緩やかになるので、適正なしきい値設定ができる。

【0055】(実施の形態5)図5は、本発明の実施の形態5における安全走行支援装置の概略ブロック図である。図3の実施の形態3における判定しきい値上昇指令手段8を判定しきい値下降指令手段11に置き換えたものである。実施の形態3の図3の動作とは逆に初期値設定手段7でかなり高めの値、すなわち、かなり危険度が高くならないと警告を発しない値に設定して、次第に下げ

てゆく方法もあり得るが、安全面からみてもあまり良い方法とは言えない。ここでの動作は、実施の形態3の図3の機能と組み合わせて使う動作である。すなわち、図3の動作により、意図せずに危険度判定しきい値が高くなってしまった場合には、安全走行支援装置をリセットするか、実施の形態1の図1で説明した機能を有していれば運転者がマニュアルで危険度判定しきい値を再設定するしかなかったが、本実施の形態5の機能があれば、運転者の感覚に合わせた危険度判定しきい値の下降ができる。

【0056】具体的な動作は、ある運転状況で運転者が警告を発して欲しかったのに警告が出されなかった場合に運転者は判定しきい値下降指令手段11を操作する。すると危険度記憶手段9から出力されている、例えば、過去30秒間の危険度の最大値を判定しきい値決定手段6は危険度判定しきい値4として出力する。動作的には実施の形態3の図3の動作と似ているが、異なるのはあくまでしきい値の下降であることであり、実施の形態4の図4で示したような統計的に平均を取るようなことはしないことである。

【0057】このようにして、危険度判定しきい値が上昇しすぎてしまった場合でも、運転者の感覚に合わせた危険度判定しきい値の再設定が容易にできる。

【0058】(実施の形態6)図6は、本発明の実施の形態6における安全走行支援装置の概略ブロック図である。従来例の図9に警告種類選択手段12を付加したものである。これにより、警告の種類を運転者が設定できる。この機能は特に実施の形態2の図2で説明した通知音を発生させる場合に効果がある。通知音とは、前述したようにそれを聞いた運転者が緊張しないような音である。しかしながら、運転者も千差万別であるので、全ての運転者が満足するような通知音を作成することは困難である。そこでいくつかの通知音候補を用意しておき運転者に選択させるのである。例えば、ある運転者が低周波音が聞き取りにくい場合には高周波音を設定することで問題を解決できる。

【0059】また、警告音を「ブレーキ！」等のような音声で出す選択もできる。運転者が警告音を聞いてそれが何の警告かを判断するのに時間がかかることと、運転者が危険を認識してパニック状態になって何もしくなってしまう運転者もいることから、直接的に音声で指示を出すことは危険回避に役立つと考えられる。

【0060】このようにして、実施の形態2の効果をさらに高めたり、危険回避行動を起こしやすくして、より安全走行を支援する効果がある。

【0061】(実施の形態7)図7は、本発明の実施の形態7における安全走行支援装置の概略ブロック図である。従来例の図9にストップランプ点滅手段13を付加したものである。実際に警告発生装置5が動作して警告がなされた場合は、真の危険度がどうであれ、減速動作に

これから入るあるいは入っていると推測できる。これは、警告の種類が通知音の場合でも同様である。すなわち、わき見運転などの場合は、通知音により運転者が危険を判断して減速動作にはいるし、通常の走行時にはアクセルを戻し軽くゆるやかに減速動作に入ろうとしている状態であると考えられるからである。つまりこれから減速をする可能性が非常に高い状態と言える。

【0062】一方、わき見運転をしていた場合などは、警告が発せられてから実際に減速動作に入るまでには時間がかかり、結果的にその後の減速度合いが大きくなり、急ブレーキとなった場合には後続車の衝突も考えられる。

【0063】そこで、図7で示すように、警告発生装置5に警告発生を指示するとともに、ストップランプ点滅手段13にも指令をおくようにする。すると、これから減速する可能性が高い警告発生時に同時に後続車に減速開始可能性が非常に高いことを知らせるので、後続車の追突事故を起きにくくすることができる。ストップランプ点滅手段13の具体的な動作は、指令をトリガとして、例えば約5 Hzの周波数で約0.5秒間点滅させる動作である。

【0064】ところで、ストップランプのシステムは車にとって非常に重要なシステムであり、ストップランプを操作するシステムを付加する場合には、基本的にOR条件にすることが多い。本実施の形態においてもその考え方をを用いる。すなわち、運転者がブレーキをすでに踏んでいる場合には、点滅はせず、ブレーキを踏んでいない場合には点滅することになる。この場合でも本実施の形態の目的は達せられる。

【0065】(実施の形態8)図8は、本発明の実施の形態8における安全走行支援装置の概略ブロック図である。従来例の図9にインフラ情報通信手段14(具体的には情報の受信手段)を付加し、その情報によって危険度判定しきい値を変化できるようにしたものである。

【0066】見通しの悪いカーブや、高速道の渋滞最後尾や、気温が低く路面が凍結している可能性が高いエリア等では追突事故等が起きる確率が高い。そのような場所の情報を車外より与えて車載の装置の動作条件を変えて事故発生率を下げられることは知られているが、本実施の形態は具体的に危険度判定しきい値を下げることで事故を抑えるというものである。

【0067】上記のような情報を道路管理者等の情報提供機関は電波ビーコン・光ビーコン・FM多重放送・無線電話・漏洩同軸ケーブルなどの車への情報提供メディアを通じて提供する。インフラ情報通信手段14はそれらの情報の受信手段である。事故発生率が高い場所にさしかかるとインフラ情報通信手段14より、危険度判定しきい値4を下げる信号が発生し、危険度判定しきい値が下がる。車両がその場所を通過してしまうと、インフラ情報通信手段14からの信号がなくなるので、危険度判定し

きい値は元の値に戻る。

【0068】車両の中には、本安全走行支援装置ではなくこの装置と似た機能を有している車両や、このような機能を持った装置を全く搭載していない従来の車両も混在している可能性が実際は高い。しかし、車両群の中に一部でも本安全走行支援装置あるいはこの装置と同様の機能をもっている装置を搭載している車両があれば、それらの車両が減速、あるいは車間距離を取るようになるため、車両群全体として事故発生率を下げるができる。ここで、本安全走行支援装置と同様の機能を持った装置とは、渋滞最後尾が間近に迫っていることを、音声や表示によって運転者に知らせる装置などである。

【0069】インフラからの情報は、本安全走行支援装置特有のものにする必要は全くない。なぜなら、全ての車両がこの装置を搭載しているとは限らず、前述したように同様の機能を持った装置が搭載されている車両もあるからである。よって、インフラからの情報は、危険度判定しきい値を〇〇〔秒〕加算しろという情報ではなく、例えば渋滞最後尾の位置情報や、指定最高走行速度や、指定車間距離情報等である。インフラ情報通信手段14はその情報から危険度判定しきい値をどの程度変化させるかを計算して出力する。その計算式は、車両挙動のシミュレーションにより、危険度判定しきい値を変化させたときに、車間距離や走行速度がどのように変化するかの関係を求め、その関係を実験式の形にすればよい。

【0070】このように、事故発生率が高い場所・エリアにおいて、インフラからの情報によって、事故発生率を低減させることができる。

【0071】また、全ての実施の形態に共通することとして、装置の電源が車両のイグニッションスイッチと連動している場合、エンジンを停止すると装置の電源がOFFになる。そこでバックアップメモリを装置に付加して、決定された危険度判定しきい値をバックアップメモリに書き込んでおけば、次回エンジンをスタートしたときには、過去の危険度判定しきい値を使えることとなる。さらには、実施の形態として、任意の請求項の発明を組み合わせた実施の形態も考えられる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明の安全走行支援装置は各発明ごとに次のような効果がある。

【0073】請求項1の発明は、運転者や車両の状態に応じて適正な警告発生レベルは設定されなければならないが、本発明においては、運転者の判断で任意に設定できるようになる。また、複雑で高価な運転者の状態をセンシングするセンサや積載量を測定するセンサと連動させて危険度判定しきい値を自動的に決定するシステムに比べて、自動ではないが、同様の機能をスイッチやボリュームを付加することにより実現できるので安価な装置構成となる。

【0074】請求項2の発明は、通常の走行時には誤報

と認識されるような危険度であっても運転者の状況によっては危険であるような危険度が算出された場合に、運転者を緊張させる警報でなく通知音を出すことによって、誤報を運転者に許容させるとともに、システムがどの状況で動作するかを目安を運転者に与え、わき見運転などの場合にも危険情報を運転者に与えることができ、かつ真に危険と判定される場合には運転者が緊張して迅速な危険回避行動がなされるような警報を出すことができるので、装置の機能を運転者が停止する必要もなく、安全走行を装置は支援することができる。

【0075】請求項3の発明は、実際の運転状況に応じて危険度判定しきい値を運転者が判定しきい値上昇指令手段によって設定できるので、運転者の感覚にあった危険度判定しきい値が設定できる利点がある。また、装置としても単なる押しボタン等を使用するので、安価で簡単な操作で実現できる。

【0076】請求項4の発明は、危険度判定しきい値が上昇しすぎてしまった場合でも、運転者の感覚にあわせた危険度判定しきい値の再設定が容易にできる。

【0077】請求項5の発明は、ある運転状況下において警告を発して欲しかった警告が発せられなかった場合に、運転者が判定しきい値下降指令手段を操作して次回以降の警告を発生しやすくする。

【0078】請求項6の発明は、請求項3、4または5の発明において、運転者が装置の内部動作を知らず、真の危険度に対応して危険度上昇または下降指令手段を操作した場合に判定しきい値決定手段の出力はかなり幅を持つことが考えられ、結果的に危険度判定しきい値がかなり上昇または下降してしまうことが起こり得るが、本発明では、しきい値の上昇または下降がかなり緩やかになるので、適正なしきい値設定ができる。

【0079】請求項7の発明は、運転者の個性にあわせた警報を設定できることにより、請求項2の発明の効果をさらに高めたり、危険回避行動を起こしやすくして、より安全走行を支援する効果がある。

【0080】請求項8の発明は、これから減速する可能性が高い警告発生時に同時に後続車に減速開始可能性が非常に高いことを知らせるので、後続車の追突事故を起きにくくすることができる。

【0081】請求項9の発明は、事故発生率が高い場所・エリアにおいて、インフラからの情報によって、事故発生率を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態2における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態3における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態4における安全走行支援装

置の概略ブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態5における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態6における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図7】本発明の実施の形態7における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態8における安全走行支援装置の概略ブロック図である。

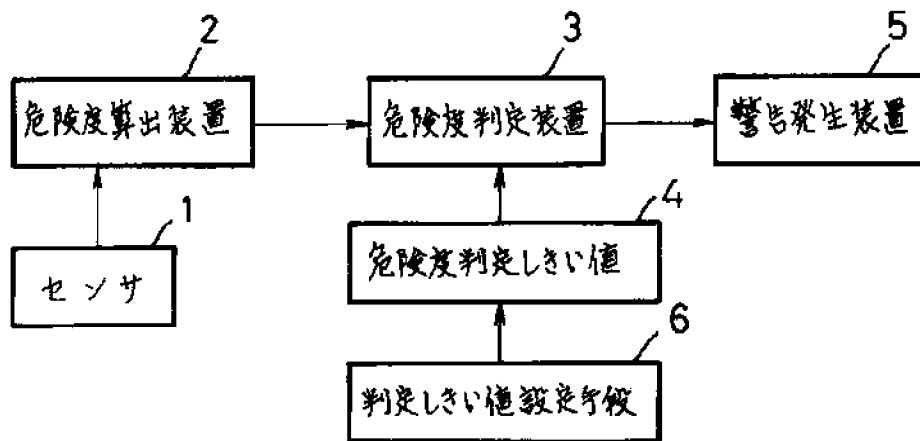
【図9】従来の安全走行支援装置の概略ブロック図であ

る。

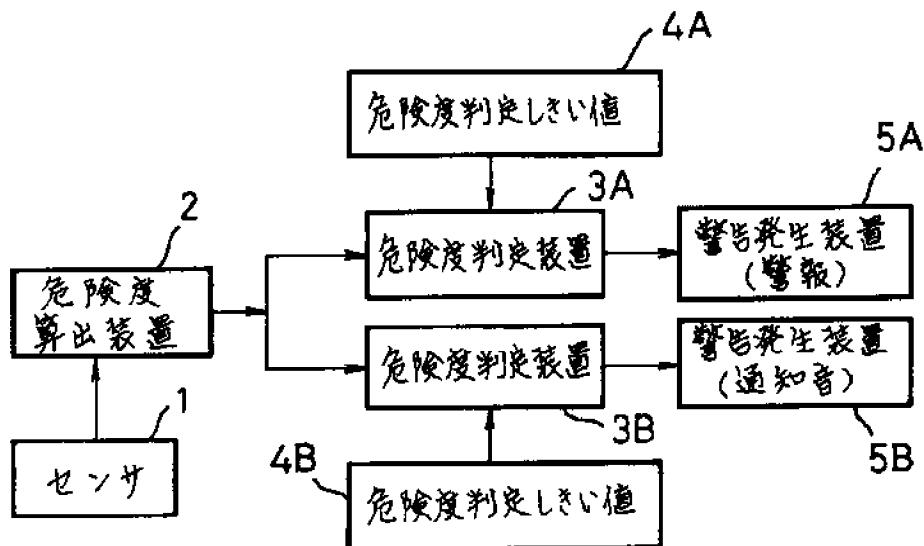
【符号の説明】

1…センサ、 2…危険度算出装置、 3, 3A, 3B…危険度判定装置、 4, 4A, 4B…危険度判定しきい値、 5, 5A, 5B…警告発生装置、 6…判定しきい値設定手段、 7…初期値設定手段、 8…判定しきい値上昇指令手段、 9…危険度記憶手段、 10…統計処理手段、 11…判定しきい値下降指令手段、 12…警告種類選択手段、 13…ストップランプ点滅手段、 14…インフラ情報通信手段。

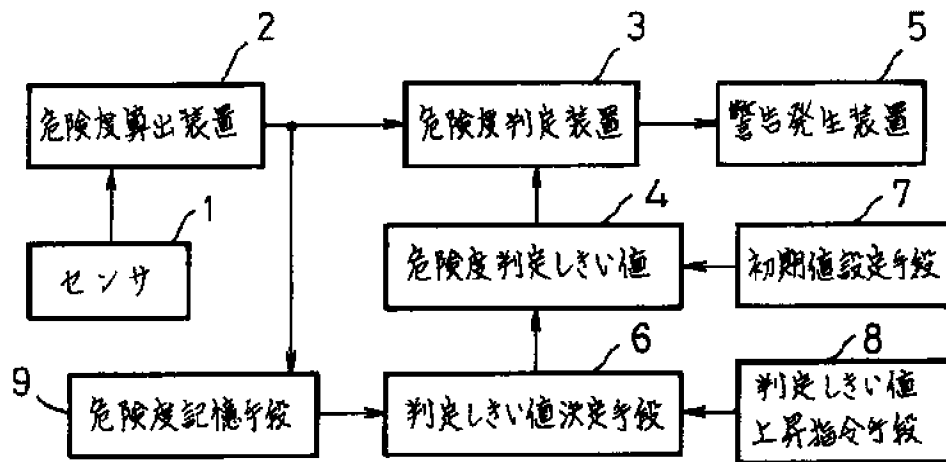
【図1】



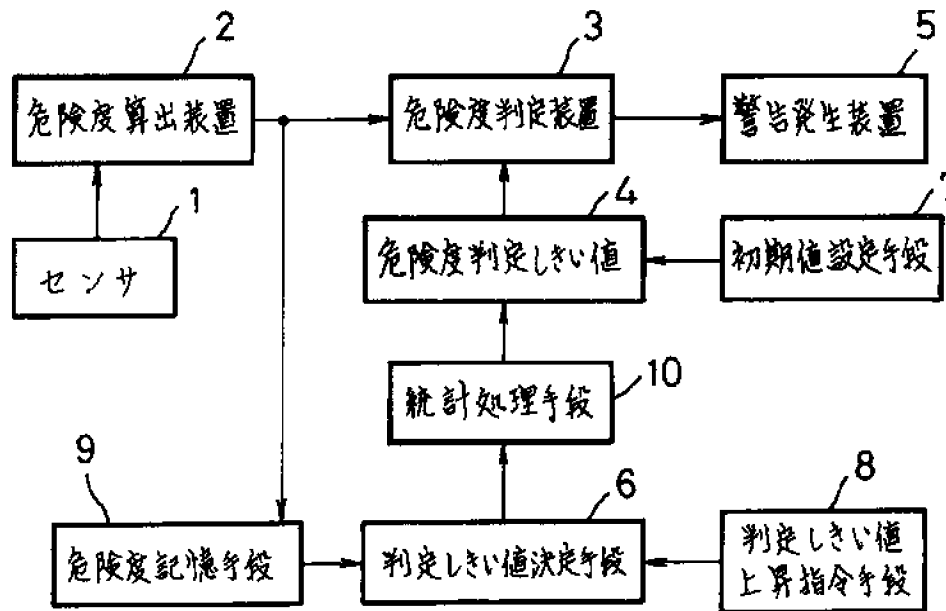
【図2】



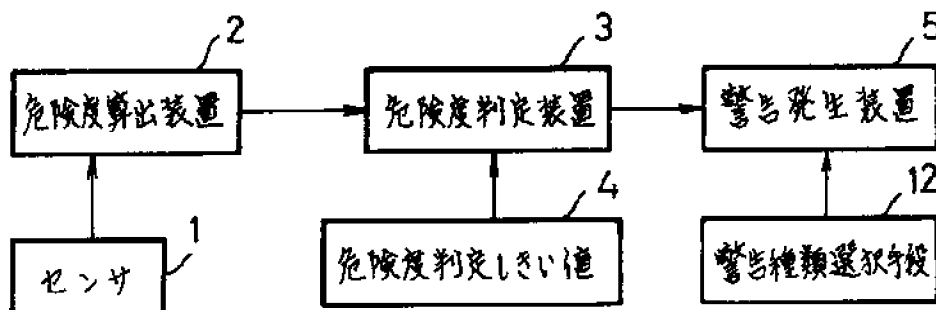
【図3】



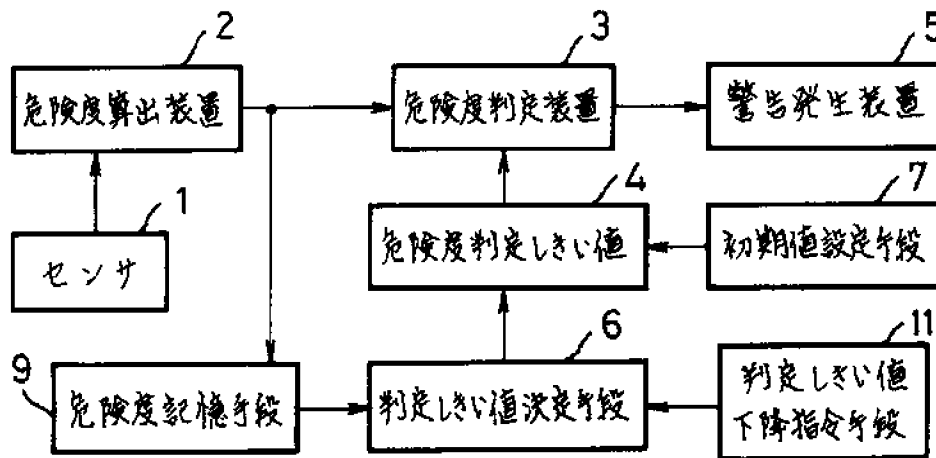
【図4】



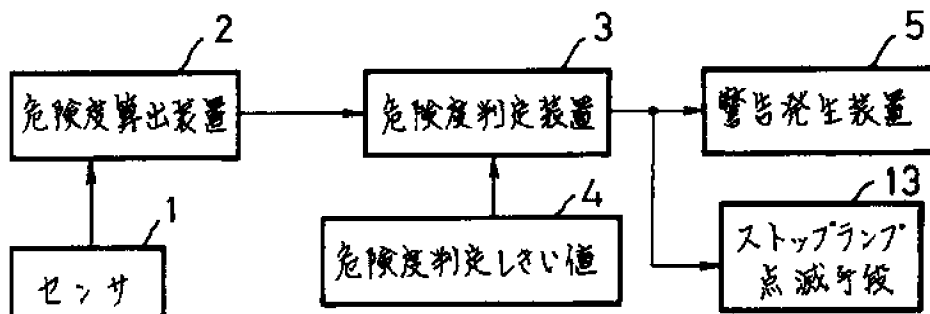
【図6】



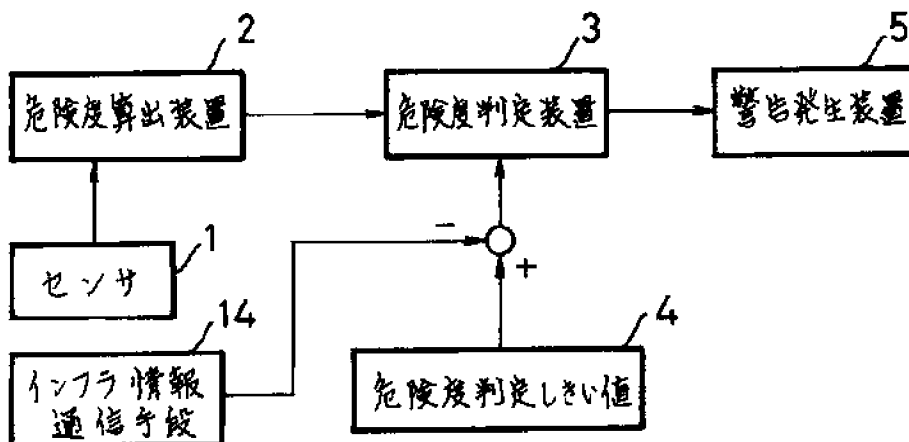
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

